

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-77787

(P2000-77787A)

(43) 公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

H 0 1 S 5/30

H 0 1 S 3/18

5 F 0 7 3

H 0 1 L 31/02

H 0 1 L 31/02

A 5 F 0 8 8

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-243774

(22) 出願日

平成10年8月28日 (1998.8.28)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 小堀 浩

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(72) 発明者 石川 勉

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(74) 代理人 100076794

弁理士 安富 耕二 (外1名)

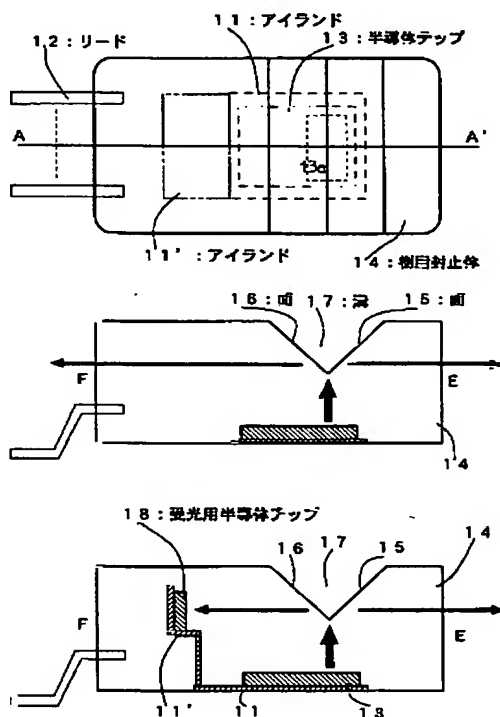
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光半導体装置

(57) 【要約】

【課題】小型化及び薄形化された光半導体装置を提供する。

【解決手段】第1の半導体チップ13から発光された赤外線光は、面15及び16で反射される。面15からの反射光は樹脂封止体14の側面14から射出される。面16からの反射光は他の側面Fから射出されたり、またはモニター用半導体チップ18に受光され、発光強度がモニターされる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上面を発光面とする第1半導体チップと、
所定波長の光に対して透明であり、前記発光面を上にして前記第1半導体チップを封止する樹脂封止体と、
前記第1半導体チップから発光された光を互いに異なる方向に反射させる第1及び第2の膜を前記樹脂封止体面に形成してなる溝とから成り、前記第1及び第2の膜で反射された光が、前記樹脂封止体の互いに異なる側面から射出することを特徴とする光半導体装置。

【請求項2】 前記第1及び第2の膜は、前記発光面の垂線に対して所定の角度に配置されることを特徴とする請求項1記載の光半導体装置。

【請求項3】 前記溝を第1及び第2の膜を斜面とするV字に形成し、V字の溝の先端を前記発光面の上部に位置するよう形成することを特徴とする請求項1記載の光半導体装置。

【請求項4】 さらに樹脂封止体中に受光面を有する第2半導体チップを封止し、
第1の膜からの反射光を樹脂封止体の側面から射出させ、第2の膜からの反射光を第2半導体チップでモニターさせることを特徴とする請求項1記載の光半導体装置。

【請求項5】 第2半導体チップのモニターの結果により、第1半導体チップの発光パワーを一定レベルになるように制御させることを特徴とする請求項4記載の光半導体装置。

【請求項6】 上面を発光面とする第1半導体チップと、
上面を受光面とする第2半導体チップと、
所定波長の光に対して透明であり、前記発光面及び受光面を上にして前記第1及び第2半導体チップを封止する樹脂封止体と、
前記第1半導体チップの上部に位置し、前記第1半導体チップから発光された光を互いに異なる方向に反射させる第1及び第2の膜を前記樹脂封止体面に形成してなる第1の溝と、
前記第2半導体チップの上部に位置し、前記第2の膜の反射光に対して所定の角度で形成される第3の膜とから成り、前記第1の膜で反射された光は前記樹脂封止体の側面から射出し、前記第2の膜で反射された光はさらに第3の膜で反射されて前記第2半導体チップに受光されることを特徴とする光半導体装置。

【請求項7】 第2半導体チップのモニターの結果により、第1半導体チップの発光パワーを一定レベルになるように制御させることを特徴とする請求項6記載の光半導体装置。

【請求項8】 前記第3の膜は、前記樹脂封止体の上面に第2の溝を形成することにより成すことを特徴とする請求項6記載の光半導体装置。

【請求項9】 前記第1の溝を第1及び第2の膜を斜面とするV字に形成し、V字の溝の先端を前記発光面の上部に位置するよう形成する請求項8記載の光半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光半導体装置およびこれを実装した光半導体モジュールに関するもので、特にこれらの構造を薄くし、この薄い側面から光を射出（または入射）させるものであり、これらを用いた機器の小型化・薄型化を実現するものである。

【0002】

【従来の技術】最近、サブノートパソコン、携帯情報端末、電子スチルカメラ等のマルチメディア機器がめざましい発展を遂げている。

【0003】しかも携帯機器は、年間700万台も販売され、約8割がIrDA(InfraredData Association)規格の赤外線方式を採用している。つまり外部機器と本体との赤外線信号を介した送受信が必要で、そこには、赤外線を発光する発光素子、赤外線を受光する受光素子が必要となってくる。

【0004】またMDやCD等の光学式記録再生装置で用いられる光学ヘッドは、光学記録媒体をビームで照射して光学記録媒体からの変調されたビームを検出することにより、情報の記録や再生を行う。やはりここでも発光素子、受光素子が必要となってくる。

【0005】しかしこれら発光素子、受光素子は、小型化が実現されていない。例えば、図5は、特公平7-28085号公報の技術を説明するもので、半導体レーザー1が半導体基板2に直接接続され、断面形状が台形のプリズム3が半導体基板2に固定されている。なお図番4は、光学記録媒体である。半導体レーザー1と対向しているプリズム3の傾斜面5は半透過反射面で、半導体基板2と対向しているプリズム面6は、光検出器（受光素子）7以外の部分が、また面6と対向しているプリズム面8は、共に反射面となっている。

【0006】半導体レーザー1から発光され、傾斜面5からプリズム3に入射したビーム9は、反射面6と8で反射されてから、光検出器7で検出される。

【0007】一方、図6は、特開平10-70304号公報に開示される如き、従来の光半導体装置の例としての赤外線データ通信モジュールで、赤外線LED、LEDドライバ、PINフォトダイオード、アンプ等が内蔵されたモジュールMである。例えばモジュール内部に形成された基板に前記LEDが実装され、ここから射出される光は、上面に取り付けられたレンズL1を介して外部へ放出され、前記基板に実装されたフォトダイオードは、上面に取り付けられたレンズL2を介してモジュールM内に入射される。このようなモジュールを任意の回路が形成されたプリント基板に装着して動作をさせてい

た。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】図5や図6のモジュールに於いて、半導体基板上に光学機器が実装され、また半導体基板がモールドされたモジュールの上に更にレンズが実装されたりするため、これらを組み込んだセットには、小型化が実現できない問題があった。

【0009】また、図6のモジュールは、レンズが上面に取り付けられているため、プリント基板に対して垂直方向のみにしか光の出し入れができず、上述した携帯機器などに組み込む際に、光の入出方向に対して垂直にプリント基板を接地する必要がある、機器の小型化を困難にしていた。また、薄型に形成された携帯機器の場合、携帯機器の側面から光の出し入れをすることが困難であった。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上面を発光面とする第1半導体チップと、所定波長の光に対して透明であり、前記発光面を上にして前記第1半導体チップを封止する樹脂封止体と、前記第1半導体チップから発光された光を互いに異なる方向に反射させる第1及び第2の膜を前記樹脂封止体面に形成してなる溝とから成り、前記第1及び第2の膜で反射された光が、前記樹脂封止体の互いに異なる側面から射出することを特徴とする。

【0011】特に、前記第1及び第2の膜は、前記発光面の垂線に対して所定の角度に配置されることを特徴とする。また、前記溝を第1及び第2の膜を斜面とするV字に形成し、V字の溝の先端を前記発光面の上部に位置するように形成することを特徴とする。

【0012】さらにまた、受光面を有する第2半導体チップとを有し、第1の膜からの反射光を樹脂封止体の側面から射出させ、第2の膜からの反射光を第2半導体チップでモニターさせることを特徴とする。特に、第2半導体チップのモニターの結果により、第1半導体チップの発光パワーを一定レベルになるように制御させることを特徴とする。

【0013】本発明は、上面を発光面とする第1半導体チップと、上面を受光面とする第2半導体チップと、所定波長の光に対して透明であり、前記発光面及び受光面を上にして前記第1及び第2半導体チップを封止する樹脂封止体と、前記第1半導体チップの上部に位置し、前記第1半導体チップから発光された光を互いに異なる方向に反射させる第1及び第2の膜を前記樹脂封止体面に形成してなる第1の溝と、前記第2半導体チップの上部に位置し、前記第2の膜の反射光に対して所定の角度で形成される第3の膜を有する第2の溝とから成り、前記第1の膜で反射された光は前記樹脂封止体の側面から射出し、前記第2の膜で反射された光はさらに第3の膜で反射されて前記第2半導体チップに受光されることを特徴とする。

【0014】また、第2半導体チップのモニターの結果により、第1半導体チップの発光パワーを一定レベルになるように制御させることを特徴とする。また、前記第3の膜は、前記樹脂封止体の上面に第2の溝を形成することにより成すことを特徴とする。特に、前記溝を第1及び第2の膜を斜面とするV字に形成し、V字の溝の先端を前記発光面の上部に位置するように形成する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態に図1を参照しながら説明する。図は理解の為に、3つの図を一体にしたもので、上が光半導体装置の平面図、真中が前記平面図のA-A'線における断面図である。さらに、下が、光半導体装置にモニター用の半導体チップを封止した場合の実施の形態を示す断面図である。

【0016】まず、リードフレームがある。このリードフレームは、アイランド11とリード12とにより構成され、ここではCuより成り、この上に発光部となる半導体チップ13が半田等の固着手段を介して固定されている。

【0017】また、半導体チップ13にボンディングパッド（図示せず）が形成され、これに対応してチップの周囲から外部へ複数のリード12が延在され、半導体チップ13とリード12との間を金属細線（図示せず）で接続されている。

【0018】上記のリードの先端及び半導体チップを所定の波長に対して透明な樹脂封止体14で封止されている。この封止体14には、光が反射される面15及び16を有する溝17が設けられている。

【0019】そして、本発明の特徴は、断面から見て、面15及び16によって形成されるV字の溝17の先端部分が半導体チップ13の発光面13aの上部に位置するように、溝17が形成されていることにある。面15及び16においては、界面の両側の空気と樹脂の屈折率の違いにより反射面となる。

【0020】半導体チップ13の発光面13aから発光された光、例えば赤外線光は、実線の矢印の如く、樹脂封止体14中を上部方向に進行する。面15及び16のV字の先端は発光面13aの上部に位置されるので、面15及び16の両方に当たり、両方の面で反射される。その結果、面15で反射された赤外線光は樹脂封止体14の側面Eから射出され、面16で反射された赤外線光は前記側面Eと反対側にある側面Fから射出される。従って、図1の如きV字の溝17を形成することにより、発光された1つの赤外線光を2つの側面E及びFから射出することが可能となる。

【0021】上記したように樹脂封止体14の2つの側面から光が射出されるが、一方の側面から射出された光を例えばIrDAやリモートコントローラ等の赤外線通信に使用し、他方の側面から射出された光を赤外線光の強度をモニターするために使用することが考えられる。

モニターの結果、半導体チップ13から発光される赤外線光の強度を一定レベルに制御することが可能となり、常に一定の強度で赤外線通信を行うことができる。

【0022】尚、上記の使用だけでなく、樹脂封止体14の2つの側面から通信用の同一の赤外線光を射出することも可能である。

【0023】ところで、図1の下断面図はさらに図1真中の実施の形態にモニター用の受光半導体チップ18を樹脂封止体14に封止した実施形態である。この場合、平面図においては、2点鎖線のようにアイランド11¹が付加される。尚、平面図は、モニター用の半導体チップ18を封止した場合及び封止しなかった場合においても樹脂封止体14の外形は変わらないので、兼用とした。

【0024】図1の下断面図においては、アイランド11¹がアイランド11よりも上の位置に形成されている。望ましくは、面16と概ね同じ高さに形成すると良い。そして、半導体チップ18は、受光面となる上面が面16に向くように、アイランド11¹に半田等で固着される。その為、面16で反射された半導体チップ13からの反射光は、樹脂封止体14中において、受光用の半導体チップ18に受光され、発光された赤外線光の強度がモニターされ、モニターの結果は半導体チップ13から発光される赤外線光の強度を一定レベルに制御するために帰還される。このような帰還は樹脂封止体14の中のみで行うことができる。さらに、図2は、本発明の他の実施の形態を示している。図2は、図1の真中の断面図に係わる実施の形態に、さらに光が反射される面15及び16を有する溝17と、溝17の下部に位置されたモニター用の半導体チップ21を設けた点を特徴としている。尚、図2において、図1と同一のものについては同一の符号を付す。

【0025】図2において、半導体チップ21が、受光面となる上面が樹脂封止体14の上部に向くように、アイランド11に半田等で固着される。また、半導体チップ14の上部に位置されている溝20の面19は、界面の両側の空気と樹脂の屈折率の違いにより反射面となる。この面19の角度は、後述するように面16で反射された光が半導体チップ21に照射されるように調整される。

【0026】面16で反射された半導体チップ13からの反射光は、さらに反射面19で反射される。面19の反射により、樹脂封止体14の中を左側に進んでいた赤外線は、樹脂封止体14の下部方向に進路変更される。その結果、赤外線は、樹脂封止体14中において、受光用の半導体チップ21に受光され、発光された赤外線光の強度がモニターされる。モニターの結果は半導体チップ13から発光される赤外線光の強度を一定レベルに制御するために帰還され、このような帰還を樹脂封止体14の中のみで行なわせることができる。また、溝17

に加えて溝20を形成することにより、同一の高さのアイランド上に半導体チップ13及び21を固着することができるので、複雑な形のアイランドを必要とせず、樹脂封止体14をさらに薄くすることが可能になる。

【0027】図3は、半導体チップ13から発光された光の強度を制御する為の回路構成を示す図である。入力信号1Nが発光駆動回路22に印加され、入力信号に対応した駆動信号DRが発生し、駆動信号DRに基づいてLED23が駆動される。発光された赤外線は、赤外線通信で外部へ射出されるとともに、ホトダイオード24に受光される。ホトダイオード24の出力電流は電圧変換回路25で電圧変換される。電圧変換された電圧に応じて、パワー制御回路26は駆動回路22を制御することで、駆動信号レベルを調整し、LED23からの赤外線光の強度を一定とする。

【0028】パワー制御回路26は具体的には比較回路で構成され、基準電圧と電圧変換回路25の出力電圧とを比較し、比較結果に応じて駆動回路22が制御される。また、駆動回路22においては、動作電流を調整することにより、駆動信号DRのレベルを変更することができ、これによってLED23の発光強度が変更される。図4は、さらに他の実施の形態を示す図である。図2が樹脂封止体14の上面に溝17を形成することで反射面16を構成するものに対して、図4はリードが形成される樹脂封止体14の側面の高さ、光が入射及び射出される側面の高さを異なるようにし、光が入射及び射出される側面側を凸部に成すことによって、反射面を形成するものである。尚、図2において、光の入射及び射出については、図1と同一であるので、説明を省略する。

【0029】

【発明の効果】本発明に依れば、樹脂封止体に反射面を形成したことにより樹脂封止体の側面から光を射出することができるので、小型化及び薄形化された光半導体装置を提供することができ、さらにはそれを使用したセット機器の小型化や薄形化を図ることができる。加えて、V字の溝を形成することにより、発光された1つの赤外線光を樹脂封止体の2つの側面から射出することが可能となり、一方の光をモニターすることによって発光強度を制御することが可能になる。

【0030】さらに、一方の光を樹脂封止体の中でモニターすることにより、外部装置を何ら付加することなく、光半導体装置内で発光強度を制御する負帰還ループを形成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示す平面図及び断面図である。

【図2】本発明の他の実施の形態を示す平面図及び断面図である。

【図3】図1及び2における発光強度を制御する回路を

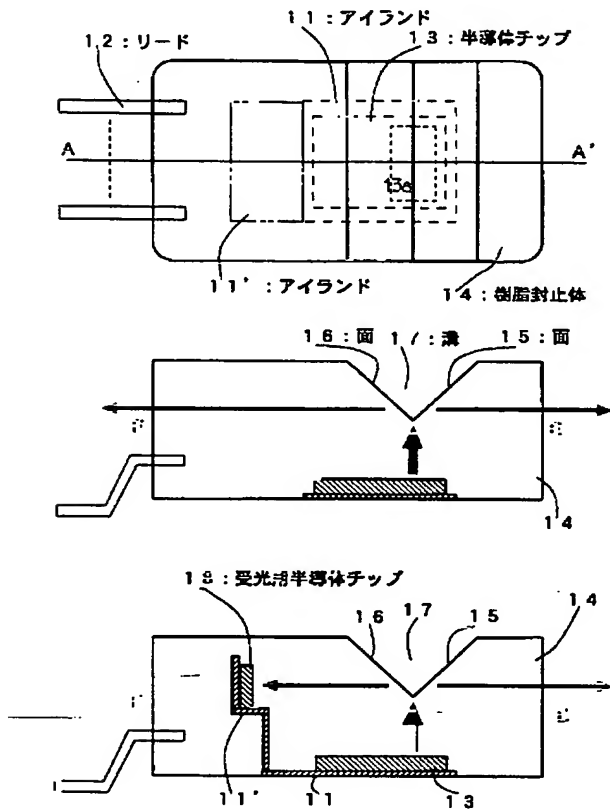
示すブロック図である。

【図4】本発明の他の実施例を示す平面図及び断面図である。

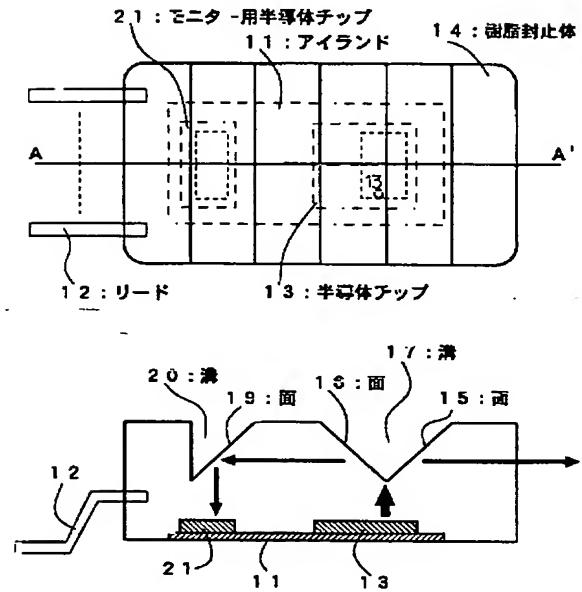
【図5】従来例を示す断面図である。

【図6】従来例を示す斜視図である。

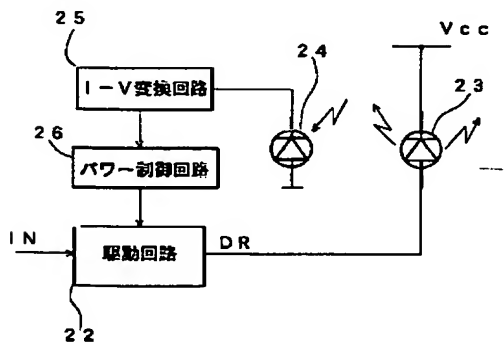
【図1】



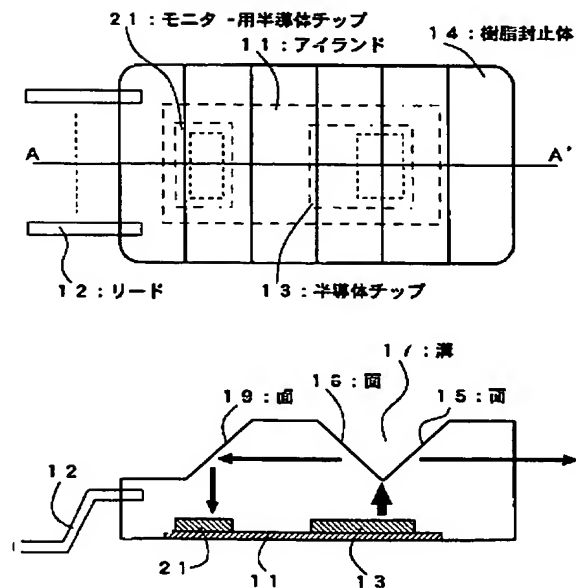
【図2】



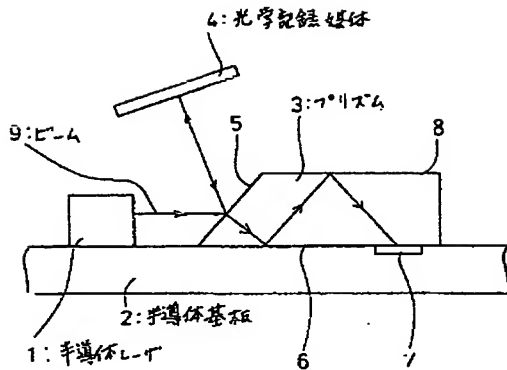
【図3】



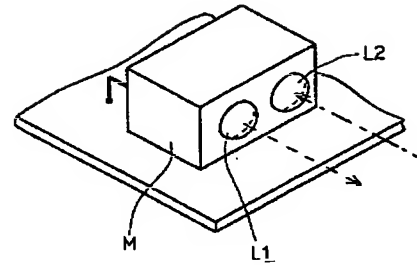
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 関口 智
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
(72)発明者 国井 秀雄
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
(72)発明者 高田 清
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 落合 公
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
(72)発明者 井野口 浩
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
Fターム(参考) 5F073 BA02 EA15 FA04 FA16 FA29
GA12
5F088 BA15 BB01 EA09 JA06 KA06
LA01